



Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Departamento de Ciencias Vegetales
Laboratorio de Botánica y Productos Naturales

RESULTADO DE ANÁLISIS DE FLORA Y VEGETACIÓN DE LAS DUNAS DE CACHAGUA, REGIÓN DE VALPARAÍSO

Informe preparado por:

Gloria Montenegro

Ana María Mujica

Miguel Gómez

Lisette Grima

Santiago, Enero 2016

ANTECEDENTES

El sitio de estudio es un campo de dunas activas vegetadas y un humedal que corresponde a la desembocadura del estero Cachagua (Castro, 2015) el cual se encuentra al norte de la gran duna antigua estabilizada ubicada sobre la terraza marina y de 50 metros de altura. En este sitio se realizó un análisis de la vegetación desde un punto de vista florístico y de abundancia valorizando las especies nativas o endémicas encontradas en el área. Se efectuó un recorrido por todo el campo dunario colectando e identificando las especies presentes en el lugar (noviembre, 2015) y realizando 12 transectos de 30 metros de longitud para determinar la cobertura de las especies.

Se identificaron 67 especies y 6 taxa a nivel de género. Teniendo en cuenta las especies, el 28,4% correspondió a especies endémicas, 28,4% a especies nativas y el 43,3%, a especies introducidas, antecedentes que muestran un alto grado de intervención antrópica (Fig. 1). Los componentes del elemento introducido corresponden a especies que originalmente fueron utilizadas en jardines y a especies introducidas accidentalmente al país conocidas comúnmente como malezas. Se debe hacer notar que el 50% de las especies nativas tienen una distribución geográfica restringida solo a la zona central y costera de Chile.

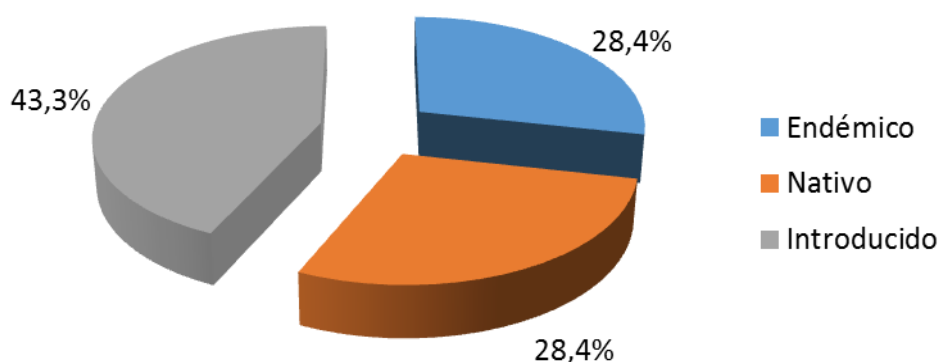


Figura 1. Origen de las especies identificadas en el área de estudio

El área de estudio forma parte del límite septentrional de distribución de tres de las especies endémicas encontradas (*Alstroemeria hookeri*, *Atriplex chilensis* y *Conanthera*

bifolia) y meridional de otras cuatro (*Cristaria glaucophylla*, *Erigeron fasciculatus*, *Chorizanthe vaginata* y *Solanum heterantherum*) (Fig. 2).

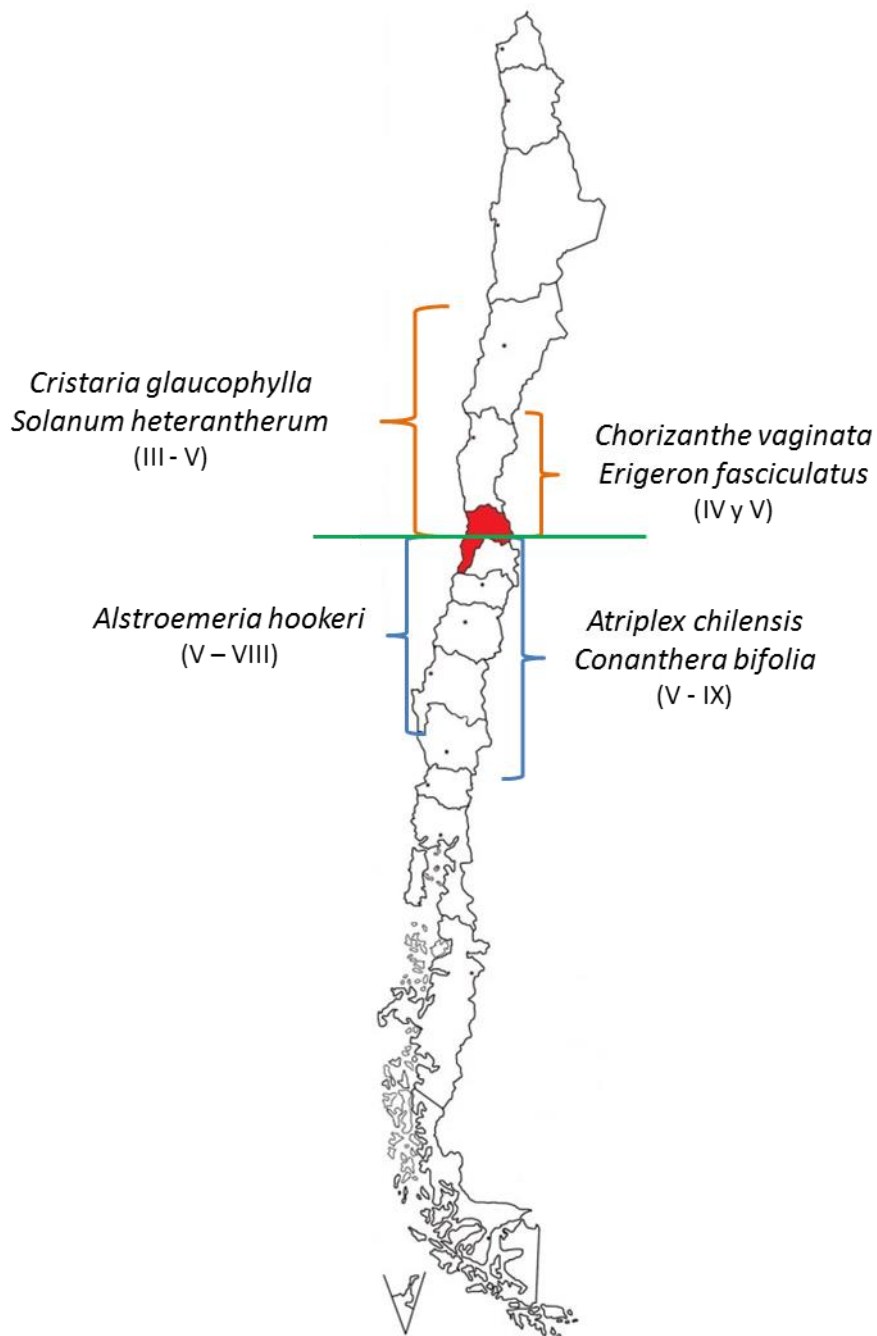


Figura 2. Región de Valparaíso como límite de distribución de algunas especies

La familia más representada fue Asteraceae con 12 especies, seguida de Fabaceae con nueve especies (Anexo 1). El mayor porcentaje de las especies identificadas correspondieron a hierbas anuales (37,0%) seguidas por hierbas perennes (28,8%), luego arbustos (16,4%), subarbustos (9,6%), especies arbóreas (6,8%) y finalmente una

enredadera (1,4%, Fig. 3). Las especies nativas presentes en el área son típicas de la vegetación costera de Chile central. Todas ellas se encuentran fuera de peligro a excepción de *Alstroemeria hookeri*, *Alstroemeria pulchra* y *Chorizanthe vaginata* cuya categoría de conservación es catalogada como de preocupación menor y la última como En Peligro. Estas especies endémicas de Chile presentan un gran valor como germoplasma desde el punto de vista ornamental las dos primeras especies y medicinal la última mencionada anteriormente. En este caso, *Chorizanthe vaginata* ha sido sistemáticamente cosechada de manera no sustentable por yerbateros locales quienes colectan sus hojas y tallos, e incluso sus raíces para ser vendidas en los mercados tradicionales de la zona con el fin de ser utilizadas contra diarrea, reumatismo, dolor de cabeza y para prevenir la formación de cálculos biliares. Esta especie podría cosecharse adecuadamente si se extrajera solo la parte aérea, dejando junto a las raíces la parte basal del tallo en la cual se concentran las yemas de renuevo que permiten a la planta rebrotar luego de un impacto severo como la corta. (Montenegro *et al.*, 2001).

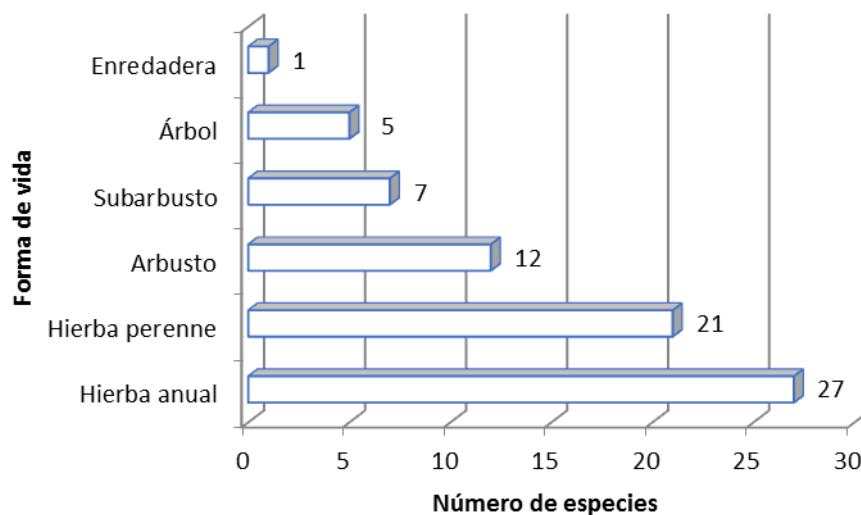
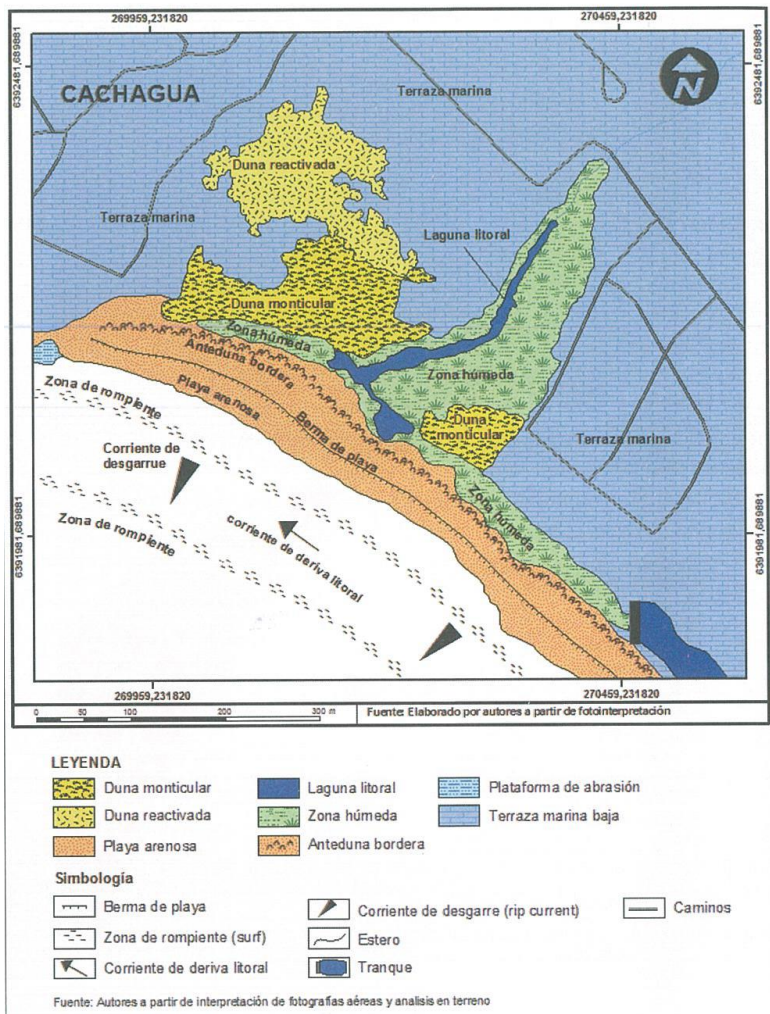


Figura 3. Número de especies según forma de vida

En el caso de *Alstroemeria* no se debe olvidar que siendo un género casi exclusivo de Chile, fue patentado comercialmente en Holanda por una empresa dedicada a la floricultura. Aunque las plantas de esta especie fueron cultivadas a partir de sus semillas en jardines europeos desde que se descubrieron en Chile, nunca habían sido patentadas para cultivo exclusivo de una empresa luego de su mejoramiento genético

o de agricultores que pudieran pagar el alto precio de las semillas certificadas por la empresa.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis florístico se pudieron caracterizar **cuatro comunidades vegetales** que tienen su correspondencia en 3 de las 5 categorías geomorfológicas determinadas por Castro (2015) para el mismo lugar (Fig. 4, Cuadro 1):



Fuente: Castro, C. 2015

Figura 4. Dunas y humedal de Cachagua con su diversidad geomorfológica.

Cuadro 1. Comunidades vegetales del área de estudio y su correspondencia con las categorías geomorfológicas determinadas por Castro (2015)

Comunidad vegetal	Categoría geomorfológica según Castro, 2015
Herbácea de duna móvil	Ante duna bordera
Psamófila costera	Dunas entrabadas monticulares
Humedal	Laguna litoral y humedal
Herbácea de plantas alóctonas	Dunas entrabadas monticulares

1. Comunidad herbácea de Duna Móvil

Corresponde a una comunidad de plantas principalmente herbáceas perennes o anuales, dominadas por *Cristaria glaucophylla* y *Carpobrotus chilensis* (Fig. 5). En esta comunidad es común encontrar cubriendo amplias extensiones de arena a la especie introducida desde Norteamérica *Ambrosia chamissonis*, la cual fue ingresada al país para la contención de dunas. En esta área se encontraron 13 especies con una cobertura absoluta promedio de 80,4%. *Cristaria glaucophylla* alcanzó en esta zona su mayor cobertura dentro de toda el área estudiada (Cuadro 2).

Muchas de las especies de esta área están completamente adaptadas a condiciones de alta salinidad lo que se traduce en plantas con morfologías características como por ejemplo, una máxima reducción del área foliar y presencia de glándulas de sal, además de cutículas estriadas que les otorgan el característico color ceniciento a los órganos que cubren (Poblete *et al.*, 1991).

El lugar corresponde a una zona de alta inestabilidad del suelo debido al movimiento de la arena por el viento, por lo cual las plantas adaptadas a estas condiciones forman un sistema radical muy desarrollado morfológicamente y superficial que le permite absorber rápidamente la humedad que se condensa de la neblina costera, y presenta un hábito de crecimiento postrado que estabiliza el sustrato que rodea al individuo.



Figura 5. Comunidad herbácea de duna móvil

Cuadro 2. Cobertura relativa promedio de las especies presentes en la comunidad herbácea de duna móvil

N°	Especie	Cobertura relativa promedio (%)
1	<i>Cristaria glaucophylla</i>	44,2
2	<i>Carpobrotus chilensis</i>	42,0
3	<i>Senecio sp.</i>	9,7
4	<i>Schinus polygamus</i>	5,9
5	<i>Sisyrinchium arenarium</i>	5,8
6	<i>Ephedra chilensis</i>	4,6
7	<i>Ambrosia chamissonis</i>	3,6
8	<i>Baccharis vernalis</i>	1,6
9	<i>Tweedia birostrata</i>	1,4
10	<i>Margyricarpus pinnatus</i>	1,2
11	<i>Erigeron fasciculatus</i>	1,0
12	<i>Plantago hispidula</i>	0,5
13	<i>Atriplex chilensis</i>	0,5
Cobertura absoluta promedio (m):		24,1

2. Comunidad Psamófila Costera

La palabra *psamófila* se refiere a la adaptación de las especies a un sustrato pobre en nutrientes, de baja retención hídrica y alta movilidad, como es el caso de la arena, para lo cual las especies desarrollan raíces muy superficiales que se ramifican desde una raíz pivotante, en general succulenta, permitiéndole en la raíz principal almacenar agua. Corresponde a una comunidad muy frágil debido a la inestabilidad de su equilibrio ecosistémico dado principalmente por las características propias del área ocupada: arenas móviles, fuertes vientos, altas temperaturas edáficas y elevada salinidad atmosférica y del sustrato.

En esta comunidad no hubo una clara dominancia en la cobertura de las especies dado que la mayoría de ellas presentaron una cobertura similar (alrededor del 20 %, Cuadro 3) y, aunque la diversidad específica fue menor que la de la comunidad herbácea de Duna Móvil, se observó una mayor heterogeneidad visual del paisaje, ya que muchas especies comparten una cobertura similar (Fig. 6). La comunidad anterior y la presente fueron las que albergaron el menor porcentaje de especies de origen adventicio o introducido.



Figura 6. Comunidad psamófila costera

Cuadro 3. Cobertura relativa promedio de las especies presentes en la comunidad psamófila costera

N°	Especie	Cobertura relativa promedio (%)
1	<i>Cristaria glaucophylla</i>	26,0
2	<i>Carpobrotus chilensis</i>	26,0
3	<i>Senecio sp.</i>	19,0
4	<i>Erigeron fasciculatus</i>	18,0
5	<i>Margyricarpus pinnatus</i>	13,0
6	<i>Baccharis vernalis</i>	8,3
7	<i>Sisyrinchium arenarium</i>	3,5
8	<i>Rumex maricola</i>	1,1
9	<i>Adesmia tenella</i>	0,7
Cobertura absoluta promedio (m):		19,3

3. Comunidad de Humedal

El suelo se encuentra con un grado mayor de humedad que el resto de las comunidades estudiadas. Esta comunidad fue bastante homogénea en cuanto a la forma de vida que presentaron las especies. El 40% de ellas corresponden a herbáceas anuales y el 60%, a hierbas perennes. *Sarcocornia fruticosa* y *Distichlis spicata* aparecieron exclusivamente en esta comunidad y ambas han sido descritas como adaptadas a ambientes salinos (halófilas), mientras que *Cristaria glaucophylla*, también está presente en las otras comunidades con alto porcentaje de cobertura (Cuadro 4). Las diferencias estacionales en el nivel de agua del humedal, deben afectar el desarrollo de la cobertura vegetal. Seguramente en pleno periodo de verano, muchas

de las especies que se encontraban en pleno desarrollo estarán ausentes (herbáceas anuales) o en el periodo de latencia de las herbáceas perennes que dejan bajo el suelo la estructura que renueva el follaje y que mantiene las yemas de renuevo como rizomas, tubérculos y bulbos. La densidad en el desarrollo de la vegetación principalmente en el área ribereña a la laguna donde dominan especies como *Melilotus indicus* y *Sarcocornia fruticosa* podría favorecer la presencia de aves acuáticas al prestarles refugio en el periodo de nidificación (Fig. 7).



Figura 7. Comunidad de humedal

Cuadro 4. Cobertura relativa promedio de las especies presentes en la comunidad de humedal

N°	Especie	Cobertura relativa promedio (%)
1	<i>Cristaria glaucophylla</i>	31,3
2	<i>Sarcocornia fruticosa</i>	24,4
3	<i>Melilotus indicus</i>	23,6
4	<i>Carpobrotus chilensis</i>	16,8
5	<i>Ambrosia chamissonis</i>	10,7
6	<i>Distichlis spicata</i>	5,8
7	<i>Tweedia birostrata</i>	4,2
8	<i>Senecio sp.</i>	2,3
9	<i>Anthemis cotula</i>	1,6
10	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	1,1
Cobertura absoluta promedio (m):		20,9

4. Comunidad herbácea de plantas alóctonas

Esta comunidad es la más diversa de todas con 26 especies, 38% de las cuales son adventicias. Este alto porcentaje de especies introducidas puede deberse a la cercanía de esta área con el camino público y viviendas, las cuales cuentan con jardines desde donde muchas de las especies se han naturalizado en el territorio adyacente (*Echeveria sp.*, *Echium candicans*, *Lupinus arboreus*, *Lupinus microcarpus*, *Albizia lophanta*, *Watsonia borbonica*, *Crocosmia crocosmiiflora*) (Fig. 8). Estas especies introducidas podrían desplazar algunas especies nativas como *Alstroemeria hookeri*, *Alstroemeria pulchra*, *Schizanthus pinnatus*, *Clarkia tenella*, que solo fueron encontradas en este sector. Además, esta comunidad es la que presentó una cobertura absoluta promedio más alta en relación a las demás comunidades (Cuadro 5), seguramente debido a la abundancia de especies anuales que encuentran las condiciones propicias para desarrollarse ayudadas por la humedad proveída por el riego de los jardines vecinos.



Figura 8. Comunidad herbácea de plantas alóctonas

Cuadro 5. Cobertura relativa promedio de las especies presentes en la comunidad herbácea de plantas alóctonas.

N°	Especie	Cobertura relativa promedio (%)
1	<i>Carpobrotus chilensis</i>	48,9
2	<i>Bromus rigidus</i>	21,3
3	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	16,0
4	<i>Malva dendromorpha</i>	6,7
5	<i>Raphanus sativus</i>	5,7
6	<i>Plantago hispidula</i>	5,3
7	<i>Adesmia tenella</i>	5,0
8	<i>Ambrosia chamissonis</i>	4,9
9	<i>Camissonia dentata</i>	4,4
10	<i>Solanum heterantherum</i>	4,0
11	<i>Watsonia borbonica</i>	3,7
12	<i>Baccharis vernalis</i>	2,9
13	<i>Schizanthus pinnatus</i>	2,8
14	<i>Fumaria officinalis</i>	2,6
15	<i>Cistanthe grandiflora</i>	2,4
16	<i>Alstroemeria pulchra</i>	1,9
17	<i>Solanum furcatum</i>	1,8
18	<i>Anthemis cotula</i>	1,2
19	<i>Erigeron fasciculatus</i>	1,2
20	<i>Melilotus indicus</i>	1,2
21	<i>Vicia sp.</i>	1,2
22	<i>Tweedia birostrata</i>	1,1
23	<i>Euphorbia peplus</i>	0,8
24	<i>Sisyrinchium arenarium</i>	0,6
25	<i>Albizia lophanta</i>	0,6
26	<i>Clarkia tenella</i>	0,1
Cobertura absoluta promedio (m):		25,8

Justificaciones para la declaración de las Dunas de Cachagua como Santuario de la Naturaleza

De acuerdo al Consejo de Monumentos Nacionales, un Santuario de la Naturaleza corresponde a “todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado”. (Sierralta *et al.*, 2011)

La flora presente en el lugar muestra características particulares para su conservación dado que corresponde a la flora típica que constituye la vegetación de dunas costeras, comunidades muy intervenidas por el hombre en el territorio. De ahí la importancia de mantener reservas que protejan este ecosistema singular. El área estudiada esta contigua a dos hitos importantes de Cachagua, se encuentra limitando hacia el sur con una gran extensión dunaria correspondiente a una duna antigua estabilizada sobre la terraza marina cubierta de vegetación psamófila y hacia el norte, con la Isla Cachagua declarada Santuario de la Naturaleza principalmente debido a la existencia de una colonia de pingüinos de Humboldt (Fig. 9). Además, a un costado del área de estudio se ubica la desembocadura del estero Cachagua conformando una pequeña laguna en la cual habitan aves residentes y migratorias constituyendo incluso zonas de nidificación. De este modo, esta área a proteger como Santuario de la Naturaleza se transformaría en un corredor biológico y zona de amortiguación entre la Duna Relicta y la Isla de Pingüinos, impidiendo que la urbanización avance y afecte significativamente este ecosistema único y representativo de nuestro territorio.



Figura 9. Área de conexión de las dunas con la Isla de Cachagua (Santuario de la Naturaleza)

Por otro lado, la declaración de este Santuario permitiría proteger esta área costera del crecimiento de la urbanización de esta zona que presenta un gran desarrollo inmobiliario y densidad poblacional (Fig. 10). Aunque de acuerdo a la propuesta final y fundamentos de la zonificación y vialidad estructurante del plan de desarrollo urbanístico de la I. Municipalidad de Zapallar de Septiembre de 2011, se busca consolidar el sector que comprende el área de estudio como una zona de uso residencial con baja densidad poblacional y escaso porcentaje de ocupación de suelo.

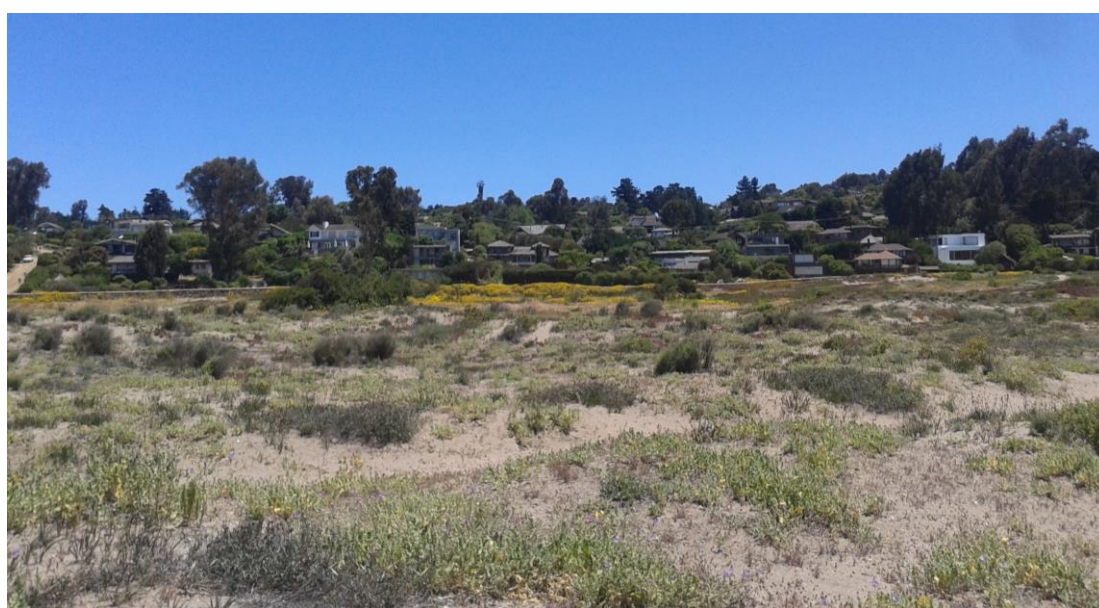


Figura 10. Límite entre el área urbanizada y las Dunas de Cachagua

El potencial Santuario actualmente se encuentra protegido y resguardado por un cerco en forma de pirca con un portón de entrada que impide el ingreso de vehículos motorizados (Fig. 11) y además, cuenta con el interés y compromiso de los habitantes vecinos al lugar para su cuidado.



Figura 11. Pirca y portón de entrada de las Dunas de Cachagua

Este hecho es importante porque un Santuario de la Naturaleza no sólo requiere una figura de protección, sino que también la mantención y el resguardo de todos. El sitio protegido podría transformarse en un lugar de investigaciones científicas importante para el análisis de la vegetación, su dinámica, interacciones con insectos y aves, y su comportamiento a través del tiempo una vez que se ha limitado el acceso vehicular y la contaminación por basura, hechos comunes que ocurrían antes de su cierre perimetral. También puede constituir un área de visita para alumnos universitarios de las carreras de Biología y Ecología en sus cursos de Botánica y Flora Nativa y alumnos de colegios de la zona como Papudo, Zapallar, Cachagua, La Laguna, Maitencillo, La Ligua, entre otros, con el objetivo de conocer, cuidar, proteger y tomar conciencia de la importancia del cuidado de estos ecosistemas costeros vulnerables. Un ejemplo de esto, es el proyecto que realizó en el año 2014 la ONG Centro de Estudio y Conservación del Patrimonio Natural (CECPAN) con el apoyo de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) llamado “Exploradores de Dunas” en tres colegios de Ancud, realizando talleres teóricos y en terreno para enseñar la relevancia de las dunas.

Para invitar a los colegios rurales de la zona se podría desarrollar un folleto educativo para visitas guiadas para incentivar la preocupación por la conservación de las especies y comunidades únicas de Chile. A modo de ejemplo se presentan dos guías de campo que pueden servir como modelo para diseñar un folleto explicativo y educativo tanto para los alumnos como para los visitantes que acudan al lugar.

Anexos

Anexo 1. Especies presentes en las Dunas de Cachagua y sus antecedentes taxonómicos, biogeográficos y de conservación.

N°	Especie	Nombre común	Familia	Origen*	Categoría de conservación	Forma de vida
1	<i>Acacia saligna</i>	aromo	Fabaceae	I	Fuera de peligro	Árbol
2	<i>Adesmia tenella</i>	adesmia	Fabaceae	E	Fuera de peligro	Hierba anual
3	<i>Albizia lophanta</i>	albizia	Fabaceae	I	Fuera de peligro	Árbol
4	<i>Alstroemeria hookeri</i>	lirio del campo	Alstroemeriaceae	E	Preocupación menor	Hierba perenne
5	<i>Alstroemeria pulchra</i>	lirio del campo	Alstroemeriaceae	E	Preocupación menor	Hierba perenne
6	<i>Ambrosia chamissonis</i>	clonque	Asteraceae	I	Fuera de peligro	Hierba perenne
7	<i>Anthemis cotula</i>	falsa manzanilla	Asteraceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
8	<i>Atriplex chilensis</i>	atriplex	Chenopodiaceae	E	Fuera de peligro	Hierba anual
9	<i>Avena barbata</i>	avenilla	Poaceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
10	<i>Baccharis vernalis</i>	vautro	Asteraceae	E	Fuera de peligro	Arbusto
11	<i>Bromus rigidus</i>	bromo	Poaceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
12	<i>Camissonia dentata</i>	metrín	Onagraceae	N	Fuera de peligro	Hierba anual
13	<i>Carduus pycnocephalus</i>	cardilla	Asteraceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
14	<i>Carpobrotus chilensis</i>	doca	Aizoaceae	N	Fuera de peligro	Hierba perenne
15	<i>Cestrum parqui</i>	palqui	Solanaceae	N	Fuera de peligro	Arbusto
16	<i>Chorizanthe vaginata</i>	sanguinaria	Polygonaceae	E	En peligro	Subarbusto
17	<i>Chrysanthemoides monilifera</i>	crisantemo	Asteraceae	I	Fuera de peligro	Arbusto
18	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	margarita	Asteraceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
19	<i>Cistanthe grandiflora</i>	pata de guanaco	Montiaceae	E	Fuera de peligro	Hierba perenne
20	<i>Clarkia tenella</i>	huasita del campo	Onagraceae	N	Fuera de peligro	Hierba anual
21	<i>Conanthera bifolia</i>	viudita	Tecophilaeaceae	E	Fuera de peligro	Hierba perenne
22	<i>Cotula coronopifolia</i>	botón de oro	Asteraceae	I	Fuera de peligro	Hierba perenne
23	<i>Cristaria glaucophylla</i>	malvilla	Malvaceae	E	Fuera de peligro	Hierba perenne
24	<i>Crocasmia crocosmiiflora</i>	crocasmia	Iridaceae	I	Fuera de peligro	Hierba perenne
25	<i>Distichlis spicata</i>	grama salada	Poaceae	N	Fuera de peligro	Hierba perenne
26	<i>Echeveria sp.</i>	echeverria	Crassulaceae	I	Fuera de peligro	Arbusto
27	<i>Echium candicans</i>	plumero azul	Boraginaceae	I	Fuera de peligro	Arbusto

*: E: endémico; N: nativo; I: introducido

Anexo 1. Especies presentes en las Dunas de Cachagua y sus antecedentes taxonómicos, biogeográficos y de conservación. (Continuación)

N°	Especie	Nombre común	Familia	Origen*	Categoría de conservación	Forma de vida
28	<i>Ephedra chilensis</i>	pingo-pingo	Ephedraceae	N	Fuera de peligro	Arbusto
29	<i>Erigeron fasciculatus</i>	escabiosa	Asteraceae	E	Fuera de peligro	Subarbusto
30	<i>Eschscholzia californica</i>	dedal de oro	Papaveraceae	I	Fuera de peligro	Hierba perenne
31	<i>Euphorbia peplus</i>	pichoga	Euphorbiaceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
32	<i>Fumaria officinalis</i>	hierba de la culebra	Fumariaceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
33	<i>Hirschfeldia incana</i>	mostacilla	Brassicaceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
34	<i>Hordeum murinum</i>	cebadilla	Poaceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
35	<i>Hypochaeris sp.</i>	hierba del chancho	Asteraceae		Fuera de peligro	Hierba perenne
36	<i>Lolium multiflorum</i>	ballica	Poaceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
37	<i>Lupinus arboreus</i>	flores amarillas	Fabaceae	I	Fuera de peligro	Arbusto
38	<i>Lupinus microcarpus</i>	flor morada, fruto chico	Fabaceae	N	Fuera de peligro	Hierba anual
39	<i>Lycium chilense</i>	coralillo	Solanaceae	N	Fuera de peligro	Arbusto
40	<i>Malva dendromorpha</i>	lavatera	Malvaceae	I	Fuera de peligro	Subarbusto
41	<i>Malva sp.</i>	malva	Malvaceae		Fuera de peligro	Hierba anual
42	<i>Margyricarpus pinnatus</i>	perlilla	Rosaceae	N	Fuera de peligro	Subarbusto
43	<i>Maytenus boaria</i>	maitén	Celastraceae	N	Fuera de peligro	Árbol
44	<i>Medicago polymorpha</i>	hualputra	Fabaceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
45	<i>Melilotus indicus</i>	meliloto	Fabaceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
46	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	quilo	Polygonaceae	N	Fuera de peligro	Arbusto
47	<i>Myoporum laetum</i>	mioporo	Myoporaceae	I	Fuera de peligro	Árbol
48	<i>Noticastrum sericeum</i>	estrellita plateada	Asteraceae	N	Fuera de peligro	Hierba perenne
49	<i>Oenothera affinis</i>	don diego de la noche	Onagraceae	N	Fuera de peligro	Hierba anual
50	<i>Oxalis megalorrhiza</i>	vinagrillo	Oxalidaceae	E	Fuera de peligro	Hierba perenne
51	<i>Oxalis sp.</i>	vinagrillo	Oxalidaceae		Fuera de peligro	Hierba anual
52	<i>Plantago hispidula</i>	llantencillo	Plantaginaceae	E	Fuera de peligro	Hierba anual
53	<i>Raphanus sativus</i>	rábano	Brassicaceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
54	<i>Rumex maricola</i>	vinagrillo	Polygonaceae	E	Fuera de peligro	Hierba perenne
55	<i>Sarcocornia fruticosa</i>	sosa alacranera	Chenopodiaceae	I	Fuera de peligro	Subarbusto
56	<i>Schinus latifolius</i>	molle	Anacardiaceae	E	Fuera de peligro	Árbol

*: E: endémico; N: nativo; I: introducido

Anexo 1. Especies presentes en las Dunas de Cachagua y sus antecedentes taxonómicos, biogeográficos y de conservación. (Continuación)

N°	Especie	Nombre común	Familia	Origen*	Categoría de conservación	Forma de vida
57	<i>Schinus polygamus</i>	huingán	Anacardiaceae	N	Fuera de peligro	Arbusto
58	<i>Schizanthus pinnatus</i>	pajarito	Solanaceae	E	Fuera de peligro	Hierba anual
59	<i>Schoenoplectus californicus</i>	junquillo	Cyperaceae	N	Fuera de peligro	Hierba perenne
60	<i>Senecio sp.</i>	flor amarilla	Asteraceae		Fuera de peligro	Hierba anual
61	<i>Sicyos baderoa</i>	calabacillo	Cucurbitaceae	N	Fuera de peligro	Enredadera anual
62	<i>Sisyrinchium arenarium</i>	huilmo	Iridaceae	N	Fuera de peligro	Hierba perenne
63	<i>Solanum furcatum</i>	tomatillo	Solanaceae	N	Fuera de peligro	Hierba perenne
64	<i>Solanum heterantherum</i>	tomatillo	Solanaceae	E	Fuera de peligro	Hierba anual
65	<i>Solanum pinnatum</i>	esparto	Solanaceae	E	Fuera de peligro	Arbusto
66	<i>Sonchus oleraceus</i>	ñilhue	Asteraceae	I	Fuera de peligro	Hierba anual
67	<i>Sphaeralcea obtusiloba</i>	malvilla	Malvaceae	E	Fuera de peligro	Subarbusto
68	<i>Tamarix ramosissima</i>	tamarindo	Tamaricaceae	I	Fuera de peligro	Arbusto
69	<i>Trifolium polymorphum</i>	trébol	Fabaceae	N	Fuera de peligro	Hierba perenne
70	<i>Tropaeolum majus</i>	espuela de galán	Tropaeolaceae	I	Fuera de peligro	Hierba perenne
71	<i>Tweedia birostrata</i>	incienso	Apocynaceae	E	Fuera de peligro	Subarbusto
72	<i>Vicia sp.</i>	arvejilla	Fabaceae		Fuera de peligro	Hierba anual
73	<i>Watsonia borbonica</i>	vara de san José	Iridaceae	I	Fuera de peligro	Hierba perenne

*: E: endémico; N: nativo; I: introducido

ANEXO 2. Fotografías de especies encontradas en el área de estudio.



Chrysanthemum coronarium



Hordeum murinum



Sisyrrinchium arenarium



Echium candicans



Lupinus microcarpus



Lupinus arboreus



Cotula coronopifolia



Erigeron fasciculatus



Solanum heterantherum



Alstroemeria pulchra



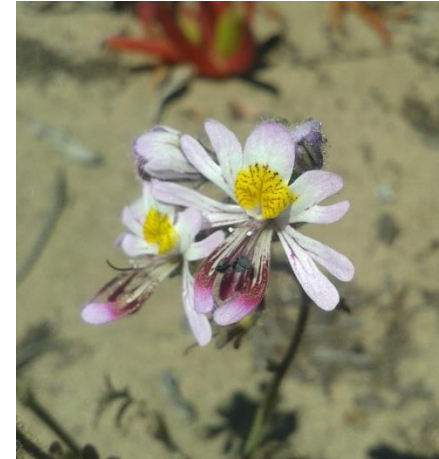
Distichlis spicata



Carpobrotus chilensis



Tweedia birostrata



Schizanthus pinnatus



Alstroemeria hookeri



Conanthera bifolia



Oenothera affinis



Sicyos baderoa



Crocosmia crocosmiiflora



Solanum pinnatum



Chorizanthe vaginata



Ambrosia chamissonis



Plantago hispidula



Clarkia tenella



Tropaeolum majus



Solanum furcatum



Cristaria glaucophylla



Sphaeralcea obtusiloba



Myoporum laetum



Atriplex chilensis



Muehlenbeckia hastulata



Rumex maricola



Baccharis vernalis



Euphorbia peplus



Anthemis cotula



Cistanthe grandiflora



Malva dendromorpha



Hypochaeris sp.



Eschscholzia californica



Lycium chilense



Cestrum parqui



Carduus pycnocephalus



Margiricarpus pinnatus



Oxalis megalorrhiza



Medicago polymorpha



Sarcocornia fruticosa



Melilotus indicus



Hirschfeldia incana



Echeveria sp.



Schoenoplectus californicus



Maytenus boaria



Chrysanthemoides monilifera

Referencias citadas

- Castro, C. 2015. Geografía de las dunas costeras de Chile. Instrumentos y pautas para su manejo integrado. Facultad de Historia, Geografía y Ciencia Política. Pontificia Universidad Católica de Chile. Textos universitarios, Ediciones UC, Santiago, Chile. 276 pp.
- Montenegro, G. 2002. Chile nuestra flora útil: guía de uso apícola, medicinal folklórica, artesanal y ornamental. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile. 267 pp.
- Montenegro, G., Gómez, M., Barros, G., Timmermann, B. 2002. Sendero de ecotustimo, Pucón. Las Cuevas y Volcán Villarrica. Vegetación de la zona de Villarrica, Afunahue y Pucón en la IX Región. 60 pp.
- Montenegro, G., Gómez, M., Timmermann, B., 2001. Ecological trail in Colliguay, V region of Chile. Toward de conservation of native plant species. Link Press. 27 pp.
- Montenegro G., Patrick G., Echenique P., Gómez M. & B.N. Timmermann. 2001. Mechanisms toward a sustainable use of *Chorizanthe vaginata* Benth, var. *maritima* Remy: a medicinal plant from Chile. Phytón (International Journal of Experimental Botany).2001: 91-106.
- Poblete, V., Campos, V., González, L., Montenegro, G. 1991. Anatomical leaf adaptations in vascular plants of a salt marsh in the Atacama Desert (Chile). Revista Chilena de Historia Natural. 64:65-75.
- Sierralta L., R. Serrano. J. Rovira & C. Cortés (eds.). 2011. Las áreas protegidas de Chile, Ministerio del Medio Ambiente. 35 pp.